

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-325878

(43)Date of publication of application : 10.12.1996

(51)Int.Cl.

D02J 1/00

D02G 1/18

D02G 3/04

D02J 1/22

(21)Application number : 07-124866

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 24.05.1995

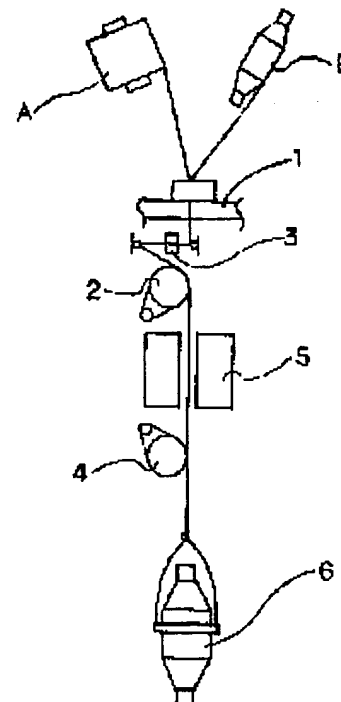
(72)Inventor : FUJIWARA TSUGUO  
MATSUI MASAHIRO

## (54) PRODUCTION OF MIXED POLYESTER FILAMENT YARN

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a method of producing mixed polyester filament yarn which is excellent in level dyeing and suitable for worsted woollike woven fabric of high repulsion stably with reduced yarn breakage.

**CONSTITUTION:** A polyester multifilament yarn A which becomes a spontaneously extensible polyester multifilament yarn by heat treatment under relaxation and a thermally shrinkable polyester multifilament yarn B are doubled in parallel and fed into an interlacing nozzle under over-feed conditions to effect interlacing, then heat-treated under relaxation to give the multifilament A spontaneously extensible properties, subsequently subjected to the second heat treatment under relaxation using a non-contact type heater 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3054059

[Date of registration] 07.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-325878

(43)公開日 平成8年(1996)12月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 2 J	1/00		D 0 2 J 1/00	R
D 0 2 G	1/18		D 0 2 G 1/18	
	3/04		3/04	
D 0 2 J	1/22		D 0 2 J 1/22	P

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-124866

(22)出願日 平成7年(1995)5月24日

(71)出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72)発明者 藤原 嗣生

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会  
社松山事業所内

(72)発明者 松井 正宏

愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式会  
社松山事業所内

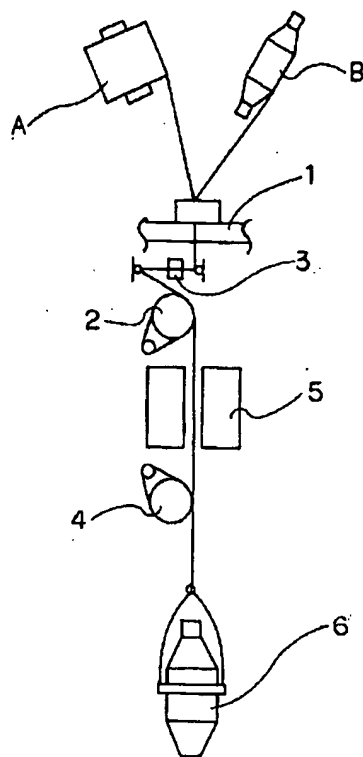
(74)代理人 弁理士 前田 純博

(54)【発明の名称】 ポリエステル混繊糸の製造方法

(57)【要約】

【目的】 高反撥性ウールライクタッチを有する梳毛調織物などに適した、均染性の良好なポリエステル混繊糸を、糸切れの発生を少なくして、安定に製造する方法を提供する。

【構成】 弛緩熱処理を施すことによって自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント糸となるポリエステルマルチフィラメント糸Aと、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bとを引き揃え、オーバーフィード下にインターレースノズル3に供給して交絡せしめた後、弛緩熱処理を施して該ポリエステルマルチフィラメント糸Aに自発伸長性を付与し、更に非接触ヒータ5により第2の弛緩熱処理を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 弛緩熱処理を施すことによって自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系となるポリエステルマルチフィラメント系Aと、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bとを引き揃え、オーバーフィード下にインターレースノズルに供給して交絡せしめた後、弛緩熱処理を施して該ポリエステルマルチフィラメント系Aに自発伸長性を付与し、更に非接触ヒータにより第2の弛緩熱処理を施すことを特徴とするポリエステル混繊系の製造方法。

【請求項2】 自発伸長性付与のための弛緩熱処理を100～130℃の加熱ローラ上で行う請求項1記載のポリエステル混繊系の製造方法。

【請求項3】 ポリエステルマルチフィラメント系Aとポリエステルマルチフィラメント系Bとを引き揃えて、1.0～1.5%のオーバーフィード率でインターレースノズルに供給する請求項1記載のポリエステル混繊系の製造方法。

【請求項4】 インターレースノズルにおいて60～70ヶ/mのインターレースを付与する請求項3記載のポリエステル混繊系の製造方法。

【請求項5】 第2の弛緩熱処理を220～240℃で1.5～2.0%のオーバーフィード率にて行う請求項1記載のポリエステル混繊系の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系と熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系とからなるポリエステル混繊系の製造方法に関し、特に、高反撥性ウールライクタッチを有する梳毛調織物などに適したポリエステル混繊系の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】熱処理によって伸長する自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系と、熱処理によって収縮する熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系との混繊系は、熱処理によって嵩高となり、ソフトで柔軟な風合いが得られるため、織編物用途を始めとして、広く用いられるようになってきている。

【0003】このようなポリエステル混繊系を製造するには、それぞれ別々に作成した自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系と熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系とをエアジェットノズルで混繊するか、あるいは弛緩熱処理を施すことによって自発伸長性となるポリエステルマルチフィラメント系を弛緩熱処理しながら、該弛緩熱処理後の自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系に、連続的に熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系を供給して、エアジェットノズルで混繊する方法（例えば、特開平1-250425号公報）が用いられている。

【0004】かかるポリエステル混繊系を、例えば、高反撥性ウールライクタッチを有する梳毛調織物などに用いる場合は、弛緩熱処理後の自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系に、更に、スリットヒータ、パイプヒータ等の非接触型ヒータを用いて、高温で第2の弛緩熱処理を施し、その後で熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系と混繊することが行われている。

【0005】この場合、第2の弛緩熱処理において、自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系が非接触型ヒータ内で揺れてヒータと接触し、均染性が悪化すると共に、糸切れが発生するという問題があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、高反撥性ウールライクタッチを有する梳毛調織物などに適した、均染性の良好なポリエステル混繊系を、糸切れの発生を少なくして、安定に製造する方法を提供することを課題とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく検討を重ねた結果、弛緩熱処理によって自発伸長性となるポリエステルマルチフィラメント系と熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系とをあらかじめ交絡させた後で、弛緩熱処理すればよいことを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、本発明によれば、（1）弛緩熱処理を施すことによって自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系となるポリエステルマルチフィラメント系Aと、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bとを引き揃え、オーバーフィード下にインターレースノズルに供給して交絡せしめた後、弛緩熱処理を施して該ポリエステルマルチフィラメント系Aに自発伸長性を付与し、更に非接触ヒータにより第2の弛緩熱処理を施すことを特徴とするポリエステル混繊系の製造方法、

（2）自発伸長性付与のための弛緩熱処理を100～130℃の加熱ローラ上で行う（1）記載のポリエステル混繊系の製造方法、（3）ポリエステルマルチフィラメント系Aとポリエステルマルチフィラメント系Bとを引き揃えて、1.0～1.5%のオーバーフィード率でインターレースノズルに供給する（1）記載のポリエステル混繊系の製造方法、（4）インターレースノズルにおいて60～70ヶ/mのインターレースを付与する（3）記載のポリエステル混繊系の製造方法、及び（5）第2の弛緩熱処理を220～240℃で1.5～2.0%のオーバーフィード率にて行う（1）記載のポリエステル混繊系の製造方法が提供される。

【0009】本発明で用いられるポリエステルは、エチレンテレフタレートを主たる繰返し単位とするポリエステルを対象とするものであり、染色性、抗ビル性、熱収縮特性等を改善するために、少量（通常、15モル%以下、好ましくは1.0モル%以下）の第3成分を共重合

10

20

30

40

50

したものであってもよい。また、他種ポリマーを少量（通常、ポリエステルに対して10重量%以下）混合してもよい。更に、制電剤、艶消剤、紫外線吸収剤、染色性改良剤の添加剤を配合したものであってもよい。

【0010】本発明では、弛緩熱処理を施すことによって自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント糸となるポリエステルマルチフィラメント糸Aと、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bとを引き揃え、オーバーフィード下にインターレースノズルに供給して交絡させるが、ポリエステルマルチフィラメント糸Aと熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bとは、同一ポリエステルで構成されていてもよく、また、共重合成分、混合ポリマー、添加剤などの種類、量が異なるポリエステルで構成されていてもよい。

【0011】自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント糸は、2000～5000m/分程度の比較的高い紡糸速度で紡糸したポリエステル未延伸糸（通常、中間配向糸POYと呼ばれる）、又は1000m/分前後の紡糸速度で紡糸した低配向ポリエステル未延伸糸若しくは中間配向糸を低倍率で延伸したものを弛緩熱処理することなどによって得られる。例えば、ポリエステル低配向未延伸糸を低倍率延伸した後に、90℃以下の温度で、20%以上収縮処理する方法（特公昭37-7919号公報）、複屈折率が0.02～0.08の中間配向糸を（ガラス転移点+20）℃以下の温度で延伸した後、弛緩熱処理する方法（特公昭60-54404号公報）、紡糸速度1500～4500m/分の速度で紡糸した複屈折率（ $\Delta n$ ）が0.03以上のポリエステル中間配向糸（POY）を低温延伸した後、弛緩熱処理する方法（特公昭63-35747号公報）、あるいは同中間配向糸を二次転移点（ $T_g$ ）～ $T_g + 20$ ℃の範囲で延伸後、収縮率20%以上で弛緩熱処理する方法等を挙げることができる。

【0012】従って、本発明で言うポリエステルマルチフィラメント糸Aとは、自発伸長性を付与するための弛緩熱処理を施す前の状態のポリエステルマルチフィラメント糸を意味し、具体的には、中間配向糸（POY）あるいは低倍率延伸糸である。

【0013】一方、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bとしては、沸水収縮率が8.0%以上のポリエステルマルチフィラメント延伸糸が好ましく用いられ、更に好ましくは、沸水収縮率が10～16%のポリエステルマルチフィラメント延伸糸が用いられる。かかる熱収縮性ポリエステルマルチフィラメントとしては、熱セットを行っていないポリエステルマルチフィラメント延伸糸、第3成分として例えばイソフタル酸を5～15モル%程度共重合させたポリエステルからなるマルチフィラメント延伸糸等を例示することができる。

【0014】図1は、本発明方法を実施するための装置の一例を示す概略正面図であり、弛緩熱処理を施すこと

によって自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント糸となるポリエステルマルチフィラメント糸Aと、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bとを引き揃え、供給ロール1と第1引取ロール（加熱ロール）2との間に設けたインターレースノズル3により、オーバーフィード下で交絡させる。

【0015】この装置では、第1引取ロール2が加熱されており、しかも供給ロール1と第1引取ロール2との間でポリエステルマルチフィラメント糸A、Bがオーバーフィードされていることから、第1引取ロール2に巻回されたポリエステルマルチフィラメントAは、このロール上で弛緩熱処理され、自発伸長性が付与されることになる。次いで、第1引取ロール2と第2引取ロール4との間に設けた非接触ヒータ5により、第2の弛緩熱処理を施して熱固定を行い、パッケージ6に巻き取る。

【0016】ポリエステルマルチフィラメント糸Aと熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bとを交絡させる際、60～70ヶ/mのインターレースを付与するのが好ましく、そのためにはオーバーフィード率を通常、1.0～1.5%とするのが好適である。

【0017】また、上記の例のように、第1引取ロール2を加熱して、その上で自発伸長性付与のための弛緩熱処理を施すと、装置がコンパクトになるため好ましいが、インターレースノズル3での交絡に適したオーバーフィード率よりも、弛緩熱処理によって自発伸長性を付与するのに必要とされるオーバーフィード率（弛緩率）の方が大きい場合は、第1引取ロール2の下流側に更に引取ロールを設け、その引取ロールとの間で所定の弛緩熱処理を施すようにしてもよい。また、第1引取ロール2を加熱ロールとする場合に、該ロール2の糸条入側の直径よりも糸条出側の直径を小さくして該ロール上で所定のオーバーフィード率（弛緩率）で熱処理するようにしてもよい。

【0018】ポリエステルマルチフィラメント糸Aに自発伸長性を付与する際の弛緩熱処理における温度及びオーバーフィード率（弛緩率）は、ポリエステルマルチフィラメント糸Aにどのような糸を用いるかによって変わってくるが、例えば3000～3500m/分の紡糸速度で紡糸した中間配向糸（POY）を用い、第1引取ロール（加熱ロール）2上で弛緩熱処理する場合は、ロール表面温度を100～130℃、オーバーフィード率（弛緩率）を1.0～1.5%とするのが好ましい。

【0019】非接触ヒータ5による第2の弛緩熱処理は、ポリエステル混繊糸に、高反撥性ウールライクタッチの梳毛調織物とするのに適した特性を付与するための熱固定処理であり、220℃～240℃で、1.5～2.0%のオーバーフィード率にて処理するのが好ましく、処理時間は通常、0.01～0.30秒である。得られたポリエステル混繊糸の沸水収縮率は、通常、5～1.3%程度となる。非接触ヒータ5としては、スリット

ヒータ、パイプヒータ等を用いることができる。

【0020】本発明方法においては、弛緩熱処理によって自発伸長性となるポリエステルマルチフィラメント系Aと熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bとを交絡させた後、弛緩熱処理してマルチフィラメント系Aに自発伸長性を付与することが必要であり、これによって第2の弛緩熱処理時に糸条が非接触ヒータ5に接触するようなことがなく、均染性の良好なポリエステル混繊糸を、糸切れの発生を少なくして、安定に製造することが可能となる。ポリエステルマルチフィラメント系Aを単独で弛緩熱処理して自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系とし、第2の弛緩熱処理により熱固定した後、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bと交絡させてポリエステル混繊糸を製造する方法では、非接触ヒータにより第2の弛緩熱処理を行う際に、糸条が非接触ヒータに接触し、染色斑が発生すると共に、糸切れも多くなるので不適当である。

【0021】本発明方法により製造したポリエステル混繊糸は、ポリエステルマルチフィラメント系Aから得られる自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系が相対的に混繊糸の外側に位置し、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bが相対的に混繊糸の内側に位置するので、混繊糸の風合を改善する意味で、ポリエステルマルチフィラメント系Aの単繊維繊度を2~8de、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bの単繊維繊度を3~10deとし、かつ、前者が後者よりも小さくなるようにするのが好ましい。また、自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系と熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bとの混繊比は、深色・ふくらみという観点から、重量比で8:2~5:5の範囲内にあることが好ましい。

【0022】

【作用】自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系は、非接触ヒータで弛緩熱処理して、熱固定する際に、単独で処理すると、フィラメント系が伸長するため糸揺れが大きくなり、高温の非接触ヒータと接触して、均染性が悪化し、糸切れが多くなる。

【0023】これに対して、本発明方法では、弛緩熱処理によって自発伸長性となるポリエステルマルチフィラメント系Aと熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bとをあらかじめインターレースノズルで交絡させた後、弛緩熱処理によりポリエステルマルチフィラメント系Aに自発伸長性を付与しているから、両マルチフィラメント系の交絡状態が安定化しており、非接触ヒータで弛緩熱処理して熱固定する際にも、自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系が熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bに強固に保持され、大きく揺れるようなことがなく、非接触ヒータと接触することがない。従って、均染性が悪化するようなことがなく、製造中の糸切れも少ない。

【0024】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。

【実施例1】固有粘度が0.62のポリエチレンテレフタレート（PET）を常法により熔融し、3,300m/分の紡糸速度で紡糸して、80de/24フィラメント（単繊維繊度：3.3de）のポリエステル中間配向糸（POY）（ポリエステルマルチフィラメント系A）を得た。一方、固有粘度が0.64のポリエチレンテレフタレート（PET）とイソフタル酸を10.0モル%共重合（PET/イソフタル酸）を280℃で熔融し、1450m/分の紡糸速度で紡糸した未延伸糸を、87℃で2.9倍に延伸して、沸水収縮率15%、60de/12フィラメント（単繊維繊度：5de）の熱収縮性ポリエステル糸（熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系B）を得た。

【0025】このポリエステルマルチフィラメント系A及び熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント系Bを用い、図1に示す装置でポリエステル混繊糸を製造した。すなわち、両ポリエステルマルチフィラメント系A及びBを引き揃えて、供給ロール1と第1引取ロール（表面温度が120℃の加熱ロール）2との間に設けたインターレースノズル3に、600m/分の速度、1.2%のオーバーフィード率で供給し、2.0kg/cm<sup>2</sup>の圧空により交絡させ、65ヶ/mのインターレースを付与した。

【0026】次いで、1.2%のオーバーフィード率のまま、表面温度が120℃の加熱ロール2に糸条を8回巻回し、弛緩熱処理を施して、ポリエステルマルチフィラメント系Aに自発伸長性を付与した。その後、加熱ロール2と第2引取ロール4との間に設けたスリットヒータ5により、230℃で、1.8%のオーバーフィード率にて0.05秒間、第2の弛緩熱処理を施して熱固定を行い、第2引取ロール（冷ロール）4に2回巻回した後、パッケージ6に巻き取った。ポリエステル混繊糸の製造中、スリットヒータ5への糸条の接触は認められず、糸切れは、1日、1錠当たり、わずか1回であった。得られた混繊糸を、経60本/cm、緯35本/cmの平織物に織成し、常法により、135℃下60分間染色して黒色に染めた。得られた染色織物は、高反撥性ウールライクタッチを有し、ふくらみ感のある梳毛調織物であり、染色斑は全く認められなかった。

【0027】【比較例1】実施例1において、ポリエステルマルチフィラメント系Aを、単独で1.2%のオーバーフィード率にて表面温度が120℃の加熱ロール上で弛緩熱処理して自発伸長性を付与した後、230℃のスリットヒータにより、1.8%のオーバーフィード率にて0.05秒間、第2の弛緩熱処理を施して熱固定を行った。次いで、得られた自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント系を、熱収縮性ポリエステルマルチフィ

ラメント糸Bと引き揃え、実施例1と同じ条件で、インターレースノズルにより、交絡処理を施した。この場合、ポリエステルマルチフィラメント糸Aの第2の弛緩熱処理において、糸条が揺れてスリットヒータに接触する現象が多発し、糸切れが、1日、1錠当たり、20回にも達した。得られた混繊糸を、実施例1と同一条件で織成、染色したところ、著しい染色斑が認められた。

【0028】【比較例2】実施例1において、ポリエステルマルチフィラメント糸Aを、単独で1.2%のオーバーフィード率にて表面温度が120℃の加熱ロール上で弛緩熱処理して自発伸長性を付与した。次いで、得られた自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント糸を、熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bと引き揃え、実施例1と同じ条件で、インターレースノズルにより、交絡処理を施した。その後、230℃のスリットヒータにより、1.8%のオーバーフィード率にて0.05秒間、第2の弛緩熱処理を施して熱固定を行った。この場合、第2の弛緩熱処理において、糸条が揺れてスリットヒータに接触する現象がときどき見られ、糸切れが、1日、1錠当たり、8回発生した。得られた混繊糸を、実施例1と同一条件で織成、染色したところ、可成りの染色斑が認められた。

【0029】【実施例2】固有粘度が0.62のポリエチレンテレフタレートを常法により溶融し、3,000m/分の紡糸速度で紡糸して、ポリエステル中間配向糸(POY)を得た。この中間配向糸を、90℃のローラで加熱して、1.13倍に延伸し、75de/24フィラメント(単繊維繊度:3.1de)のポリエステルマルチフィラメント糸Aを得た。一方、固有粘度が0.64の、5-ナトリウムスルホイソフタル酸を5モル%共重合したポリエチレンテレフタレート280℃で溶融し、1450m/分の紡糸速度で紡糸した未延伸糸を、88℃で3.0倍に延伸して、沸水収縮率12%、96de/24フィラメント(単繊維繊度:4de)の熱収縮性ポリエステル糸(熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸B)を得た。

【0030】このポリエステルマルチフィラメント糸A及び熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸Bを用い、図1に示す装置でポリエステル混繊糸を製造した。すなわち、両ポリエステルマルチフィラメント糸A及び

オーバーフィード率で供給し、2.0kg/cm<sup>2</sup>の圧空により交絡させ、70ヶ/mのインターレースを付与した。

【0031】次いで、1.4%のオーバーフィード率のままで、表面温度が120℃の加熱ロール2に糸条を8回巻回し、弛緩熱処理を施して、ポリエステルマルチフィラメント糸Aに自発伸長性を付与した。その後、加熱ロール2と第2引取ロール4との間に設けたスリットヒータ5により、235℃で、2.0%のオーバーフィード率にて0.05秒間、第2の弛緩熱処理を施して熱固定を行い、第2引取ロール(冷ロール)4に2回巻回した後、パッケージ6に巻き取った。ポリエステル混繊糸の製造中、スリットヒータ5への糸条の接触は認められず、糸切れは、1日、1錠当たり、わずか2回であった。得られた混繊糸を、経60本/cm、緯35本/cmの平織物に織成し、常法により、135℃下60分間染色し黒色に染めた。得られた染色織物は、高反撥性ウールライクタッチを有し、ふくらみ感のある梳毛調織物であり、染色斑は全く認められなかった。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、高反撥性ウールライクタッチを有する梳毛調織物などに適した、均染性の良好なポリエステル混繊糸を、糸切れの発生を少なくして、安定に製造することができる。また、本発明方法によって製造されたポリエステル混繊糸を用いると、ふくらみ感に富んだ織物が得られ、更に、第2の弛緩熱処理において、糸揺れが発生し難いため、従来よりも20~30℃高い温度での弛緩熱処理が可能となり、より高反撥性ウールタッチライクの梳毛調織物を作ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法を実施する装置の一例を示す概略正面図である。

【符号の説明】

A 弛緩熱処理により自発伸長性ポリエステルマルチフィラメント糸となるポリエステルマルチフィラメント糸

B 熱収縮性ポリエステルマルチフィラメント糸

1 供給ロール

2 第1引取ロール(加熱ロール)

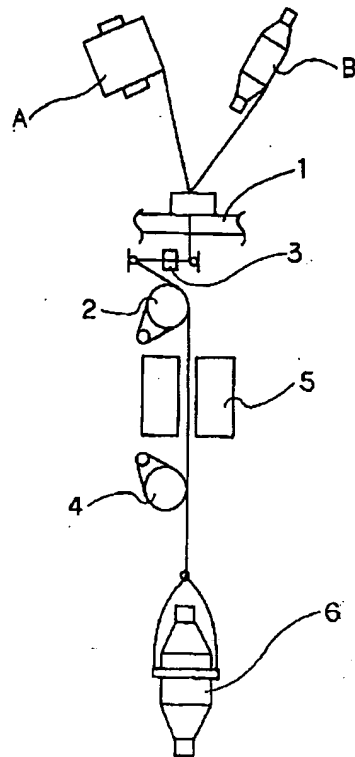
3 インターレースノズル

4 第2引取ロール

5 非接触ヒータ(スリットヒータ)

6 パッケージ

【図1】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**